

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-115795

⑮ Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和63年(1988) 5月20日
B 41 M 5/26		S-7265-2H	
B 32 B 7/02	1 0 3	6804-4F	
// B 32 B 15/08		H-2121-4F	
C 22 C 19/03		A-7730-4K	審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 変色シート材

⑯ 特 願 昭61-262546

⑰ 出 願 昭61(1986)11月4日

⑱ 発 明 者 出 川 通 岡山県倉敷市藤戸町天城2465-31

⑲ 出 願 人 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号

明 細 書

1. 発明の名称

変色シート材

2. 特許請求の範囲

(1) 形状記憶合金のシート材の表面に干渉層を設けたシート材であって、該形状記憶合金の変態温度を境として、該シートがシート面方向に伸縮可能としたことを特徴とする変色シート材。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は変色シート材に係り、特に形状記憶合金の形状記憶効果を利用して、温度変化により変色するシート材に関する。

〔従来の技術〕

色の変化を利用した温度測定の応用分野は言うまでもなく、身のまわりの温度変化に応じて変色する楽しく意外性のある新しい機能をもった素材を、ファッションやインテリア分野へ提供できるようになった。そして更に、食品、医薬品、化粧品、精密部品等の分野に対して、温度インジケー

ター機能付の包装材を提供するなど、産業用、家庭用の幅広い分野へ応用されている。

現在実用化されている温度で色が変化する材料、即ちサーモクロミック材料には、金属塩及び金属鉛塩系、コレステリック液晶系、メタモカラー系の3種類がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記従来のサーモクロミック材料は、いずれも一長一短があり、サーモクロミック材料として、優れた性能を満足しているものはない。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、温度感度が良好で優れたサーモクロミズムを示す変色シートを提供するものであって、

形状記憶合金のシート材の表面に干渉層を設けたシート材であって、該形状記憶合金の変態温度を境として、該シートがシート面方向に伸縮可能としたことを特徴とする変色シート材、を要旨とするものである。

Best Available Copy

〔作用〕

塑性変形させた合金をある変態温度以上とすると変形以前の形状に戻る性質を有する形状記憶合金は既に知られている。

本発明のシート材は、この形状記憶合金の形状記憶効果を利用したものであって、該合金の変態温度を境とするシート材の面方向の伸縮により、シート材表面に形成した干渉層や形状記憶合金の面の反射光が変化し、色変化が起こるようにしたものである。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例につき詳細に説明する。

第1図(a)、(b)は本発明の変色シート材1を示す斜視図であって、それぞれ(a)は変態温度以下の状態、(b)は変態温度以上の状態を示す。

図示の如く、本発明の変色シート材1は、可逆形状記憶合金の薄板ないし箔等の薄材2の表面に干渉層3を形成してなるものであって、幅($L + \Delta L$)

材1の色調が変化する場合もある。例えばNi-Ti系形状記憶合金では ΔL が0.5~2%伸縮することにより呈する色調は大きく変化する。

このような本発明のシート材を製造するには、まず形状記憶合金の薄板ないし箔等の薄材を作製する。形状記憶合金の薄材の作製方法としては、次の①~③の方法が挙げられる。

- ① 圧延又は急冷法により薄帯を作製する。
- ② 高分子フィルム又はAl等の金属のホイル上に形状記憶合金のスパッタリング膜を形成する。その後、必要に応じて、高分子フィルム又は金属ホイルを除去する。
- ③ 形状記憶合金の成分金属のシートに成分金属ないし合金をスパッタリング又は蒸着し、含有量を調整する。例えば、Ni-Ti合金であれば、Niシート又はTiシートの表面に所定量のTi又はNiをスパッタ又は蒸着して所定のNi-Ti含有量のシートとする。

次いで、得られた薄材の表面に蒸着等により干渉層を形成する。干渉層は、干渉作用を奏する物

ΔL)に成形したものをシート面方向にひずみを加えて幅 L に加工されている。

このようなシート材1では、例えば、使用した形状記憶合金の変態温度が20℃である場合、雰囲気温度が20℃以下では第1図(a)に示す幅 L のシート材であるが、20℃を超えると第1図(b)の如く、その合金の形状記憶能により成形時の幅($L + \Delta L$)のシート材に伸びる。しかし、温度が20℃以下になると、再び第1図(a)の幅 L のシート材となる。

このように、シート材1の幅が温度変化により L から $L + \Delta L$ へ変化すると、これに密着している干渉層3も伸縮して該干渉層3の層厚さが変わる。そのため、入射光4に対する干渉層3の干渉作用による干渉波長が変化するため、反射光5により呈色するシート材1の色調が変化する。このため、本発明のシート材はサーモクロミズムを示す。

本発明のシート材1においては、また、形状記憶合金自体の伸縮による色変化によって、シート

質のコーティング膜であって、伸縮可能な膜であれば良く、その材質、厚さ等には特に制限はない。例えば、高分子フィルムのポリエチレン等を0.3~100 μ m程度にコーティングして形成する。

なお、本発明のシート材の形状記憶合金薄材の厚さは、あまりに厚すぎると形状記憶合金の良好な形状記憶性能や温度感度が十分に得られない。このため、形状記憶合金薄材の厚さは1mm以下、好ましくは0.05~0.2mm程度とするのが良い。

なお、本発明において、用いる形状記憶合金は、シート材の使用目的に応じて、必要とする変色温度に変態温度を有する形状記憶合金を選定する。形状記憶合金は、特に可逆的に変化する可逆形状記憶合金を用いるのが有利である。

現在、提案されている形状記憶合金としては、例えばNi-Ti系、Cu-Zn-Al系、その他Cu-Zn、Cu-Al-Ni系等の合金が挙げられる。代表的な形状記憶合金とその変態温度

は第1表に示す通りである。

第1表

合金系	組成 (at%)	Ms (°C) *2	As (°C) *3
Ti-Ni	Ti-50Ni	60	78
	Ti-51Ni	-30	-12
Ni-Al	Ni-36.8Al	60±5	-
Ag-Cd	Ag-45.0Cd	-74	-80
Au-Cd	Au-47.5Cd	58	74
Cu-Au-Ni	Cu-14.5Al-4.4Ni *1	-140	-109
	Cu-14.1Al-4.2Ni *1	2.5	20
Cu-Au-Zn	Au-21Cu-49Zn	-153	-
	Au-29Cu-45Zn	57	-
Cu-Sn	Cu-15.3Sn	-41	-
Cu-Zn	Cu-39.8Zn *1	-120	-
In-Tl	In-21Tl	60	65
In-Cd	In-4.4Cd	40	50
Ti-Ni-Cu	Ti-20Ni-30Cu	80	85
	Ti-47Ni-3Fe	-90	-72

*1 = wt%

*2 : Ms = 冷却時の変態開始温度

*3 : As = 加熱時の変態開始温度

なお、Cu-Zn-Al 3元合金の形状記憶を示す濃度範囲はCu 68~80%で、残りの20~32%は種々の組成比のZnとAlからなり、組成をわずかに変化するだけで、変態温度

形状記憶合金のシート材の表面に干渉層を設けたシート材で、該形状記憶合金の変態温度を境として、該シートがシート面方向に伸縮可能としたものであって、温度変化による伸縮により、干渉波長を変化させて色調が変わるものである。このような本発明の変色シート材は、形状記憶合金の優れた形状記憶能及び温度感度により、従来にない高特性サーモクロミック材料を提供するものであって、その工業的な有用性は著しく高い。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は本発明の変色シート材を示す断面図であって、それぞれ(a)は変態温度以下の状態、(b)は変態温度以上の状態を示す。

- 1 ... 変色シート材、
- 2 ... 形状記憶合金シート材、
- 3 ... 干渉層。

代理人 弁理士 重 野 剛

は大きく変化し、-105~380℃の範囲に調節することができる。

これらの形状記憶合金のうち、本発明においては、特にNi-Ti合金を用いるのが好ましい。即ち、Ni-Ti合金は耐食性が極めて良く、また形状記憶能も優れる上に、超弾性的性質も有するため、本発明の変色シート材として最適である。

なお、以上の説明では、成形により得られた幅($l + \Delta l$)のシート材にひずみを加えてシート面方向に縮め、変態温度以下で幅 l 、変態温度以上で幅($l + \Delta l$)となることにより異なる色調を呈するシートについて説明したが、本発明の変色シートは、形状記憶合金の形状記憶能により、温度変化でシート面方向に伸縮変形するものであれば良く、変態温度以下では幅($l + \Delta l$)、変態温度以上では幅 l となるシート材であっても良い。

[発明の効果]

以上詳述した通り、本発明の変色シート材は、

第1図

